

南京大学 2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (三小时)

考试科目 半导体物理 得分

专业: 微电子学与固体电子学

可以使用无字典存储和编程功能的计算机

(请勿在试题纸上答题, 答案请写在答卷上)

一、选择题 (每题 5 分, 8 题共 40 分)

- 1、砷化镓是 (A、直接, B、间接) 带隙半导体。
- 2、室温下硅的禁带宽度是 (A、 0.67eV , B、 3.4eV , C、 1.12eV , D、 1.35eV)。
- 3、硅 (111) 面上位错腐蚀坑的几何形状是 (A、正方形, B、三角形, C、圆形, D、平行四边形)。
- 4、在低温下, 影响半导体载流子迁移率的最主要散射机构通常是 (A、离化杂质散射, B、晶格振动散射, C、界面散射, D、合金散射)。
- 5、光吸收系数随波长增加而增加的吸收机制是 (A、激子吸收, B、格波吸收, C、自由载流子吸收, D、本征吸收)。
- 6、高迁移率材料制成的理想肖特基势垒二极管的正向电流运输机制是 (A、热载流子发射, B、隧道穿透, C、镜像力作用, D、少子扩散)。
- 7、PN 结反向齐纳击穿电场强度具有 (A、正, B、负) 温度系数。
- 8、二维半导体系统的导带电子态密度与电子能量的 (A、 $1/2$, B、 0 , C、 $-1/2$, D、 -1) 次方成正比。

二、论述题 (每题 20 分, 2 题共 40 分)

- 1、论述半导体中的杂质对半导体的物理性质可能有哪些影响。
- 2、论述半导体激光器工作的基本条件, 说明其依据。

三、计算题 (20 分)

已知半导体硅室温下 $N_c = 2.8 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$, $N_v = 1.1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$, 现掺入浓度为 $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 的浅施主杂质, 计算该半导体室温下平衡时的费米能级位置和空穴浓度。若温度变为 227°C , 计算该半导体平衡时的费米能级位置、电子浓度和空穴浓度。